

## **NDICE**

<b>1 INTRODUCCIÓN</b>	11
1.1 Hipótesis	12
1.2 Objetivo general	12
1.3 Objetivos específicos	12
<b>2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	
2.1 Producción de cereales en el mundo	13
2.2 Importancia de los cereales en Chile y en la séptima región	14
2.3 Cereales estudiados	15
2.3.1 Trigo	15
2.3.2 Cebada	16
2.3.3 Triticale	16
2.4 Cereales y estrés hídrico	17
2.5 Carbohidratos en el tallo de cereales	18
<b>3 MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
3.1 Ubicación del experimento	19
3.2 Material vegetal y establecimiento	19
3.2.1 Genotipos utilizados en el ensayo	20
3.2.1.1 Trigo harinero Pantera – INIA	20
3.2.1.2 Trigo candeal Queule – INIA	20
3.2.1.3 Cebada – línea RCSL	20
3.2.1.4 Triticale Aguacero – INIA	21
3.3 Diseño experimental	21
3.4 Determinación humedad	21
3.5 Toma de muestras	22
3.6 Determinación de carbohidratos solubles totales	23
3.7 Análisis estadístico	23
<b>4 RESULTADOS</b>	
4.1 Concentración de carbohidratos solubles en agua	24
4.2 Movilización aparente de CHO y eficiencia de movilización	25
4.2.1 Entrenudos superiores	25
4.2.2 Entrenudos inferiores	26
4.3 Contenido de carbohidratos solubles en agua	27

4.4	Contenido específico de carbohidratos en el tallo	28
4.5	Peso espiga y CHO totales	29
4.6	Rendimiento de grano y sus componentes	31
<b>5</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>36</b>
<b>7</b>	<b>REFERENCIAS</b>	<b>37</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>42</b>

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<b>Figura 2.1.</b> Producción, utilización y existencias de cereales (FAO, 2017).	13
<b>Figura 2.2.</b> Superficie regional con cereales. Año agrícola 2014-2015 (INE, 2015).	14
<b>Figura 4.1.</b> Cambios en la concentración de carbohidratos solubles totales, en entrenudos superiores (último y penúltimo entrenudo) e inferiores (resto de tallo), en cuatro cereales, desde espigadura hasta madurez. Cada punto corresponde a la media de 3 repeticiones. Las barras corresponden al error estándar para cada segmento del tallo y tratamiento hídrico. Los resultados de los análisis de varianza multifactorial (valores de P) por especie y fecha de medición, para los factores estado hídrico (A) y segmento del tallo (T) se muestran en la tabla superior, en rojo se indica los que los significativos $P \leq 0,05$ .	24
<b>Figura 4.2.</b> Cambios en el contenido de carbohidratos solubles totales ( $\text{mg tallo}^{-1}$ , en entrenudos superiores (último y penúltimo entrenudo) e inferiores (resto de tallo), en cuatro cereales, desde espigadura hasta madurez. Cada punto corresponde a la media de 3 repeticiones.	28
<b>Figura 4.3.</b> Cambios en el contenido específico de carbohidratos en tallo completo ( $\text{mg /cm tallo}$ ) en cuatro cereales con y sin estrés hídrico. Desde espigadura hasta madurez. Cada punto corresponde a la media de 3 repeticiones.	29
<b>Figura 4.4.</b> Relación entre el contenido de Carbohidratos solubles en el tallo ( $\text{mg/gPS}$ ) y el peso de la espiga (g) del tallo principal durante el llenado de grano, para los cuatro cereales, desde espigadura hasta madurez. Cada punto corresponde a la media de 3 repeticiones.	30
<b>Tabla 3.1.</b> Fechas de muestreos para cada una de las 4 especies de cereales estudiadas y estado Zadoks correspondiente.	22
<b>Tabla 4.1.</b> Estimación de la translocación aparente (Trans) y eficiencia de movilización (%) de carbohidratos solubles en agua a partir de la máxima (Max) y mínima (Min) concentración presentada durante el llenado del grano ( $\text{mg/gPS}$ ), en los entrenudos superiores (pedúnculo + penúltimo entrenudo), de triticale, trigo panadero, trigo candeal y cebada, con y sin estrés hídrico, en rojo se indica la significancia $P \leq 0,05$ .	26

**Tabla 4.2.** Estimación de la translocación aparente (Trans) y eficiencia de movilización (Ef%) de carbohidratos solubles en agua a partir de la máxima (Max) y mínima (Min) concentración presentada durante el llenado del grano (mg/gPS), en los inferiores, de triticale, trigo panadero, trigo candeal y cebada, con y sin estrés hídrico, en rojo se indica la significancia  $P \leq 0,05$ .

31

**Tabla 4.3.** Medias de rendimiento de grano (g) por planta, y de los componentes del rendimiento; espigas por planta, granos por espiga, n° de granos por planta y peso de 1000 granos en 4 especies de cereales, en dos ambientes con estrés y sin estrés hídrico. En rojo se indican la significancia  $P \leq 0,05$ .

27

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Determinación concentración de carbohidratos método Antrona.	42
Anexo 2	Protocolo de curva de calibración y recta de calibrado con glucosa.	43
Anexo 3	Protocolo de preparación del reactivo Antrona.	45